



---

# STRATÉGIA PRE BUDÚCE ENERGETICKÉ PLÁNOVNANIE A VYUŽÍVANIE PLYTKEJ GEOTERMÁLNEJ ENERGIE

---

Výstup: D.T4.4.1  
Projektový partner: LP-GBA, ŠGÚDŠ

Finálna verzia  
08/04 2019

---

G.GOETZL<sup>1</sup>, R. Grimm<sup>2</sup> & TÍM PROKEJTU GEOPLASMA-CE

<sup>1</sup>Geologická služba Rakúska

<sup>2</sup>geoENERGIE Konzept GmbH, Nemecko



Kontaktné údaje autora: [gregor.goetzl@geologie.ac.at](mailto:gregor.goetzl@geologie.ac.at)

#### Partneri zahrnutí do tímu GeoPLASMA

<i>Geologická služba Rakúska (hlavný partner)</i>	G. Goetzl (coordination)
<i>Nemecká geotermálna asociácia (PP02)</i>	J. Kaufhold, A. Deinhardt
<i>geoENERGIE Konzept GmbH (PP03)</i>	R. Grimm, K. Zschoke
<i>Štátna agentúra pre životné prostredie, poľnohospodárstvo a geológiu Saska (PP04)</i>	M. Heiermann
<i>Česká geologická služba (PP05)</i>	Z. Bukovska
<i>Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (PP06)</i>	R. Černák
<i>Slovinská geologická služba (PP07)</i>	M. Janža
<i>Poľský geologický ústav - Národný výskumný ústav (PP08)</i>	M. R. Klonowski, W. Kozdrój
<i>Hutnícka a Banská akadémia - univerzita vedy a technológie (PP09)</i>	M. Hajto
<i>Mesto Ľublana (PP11)</i>	Š. Gregorin

**Preklad:** Juraj Michalko

**Citácia:** Goetzl G., Grimm R., Kaufhold J., Deinhardt A., Zschoke K., M. Heiermann, Bukovska Z., Cernak R., Janza M., Klonowski M.R., Kozdroj W., Hajto M. and Gregorin S., Strategy report for future energy planning and management concepts to foster the use of shallow geothermal, *Deliverables D.T4.4.1 of the project GeoPLASMA-CE: Shallow Geothermal Energy Planning, Assessment and Mapping Strategies in Central Europe*, Geological Survey of Austria, Vienna, Austria (2019).



---

## Obsah



## Prehľad pojmov

CLS - (Closed loop system) Systémy s uzavretým okruhom (výmenník tepla vo vrte)

GSHP - (Ground source heat pump), Tepelné čerpadlo so zdrojom v zemi

OLS - (Open loop systems) Systémy s otvoreným okruhom (teplo z podzemnej vody vo vrtoch)

RES - (Renewable Energy Source) Obnoviteľný zdroj energie

SGE - (Shallow geothermal energy) Plytká geotermálna energia

SPF - (Seasonal performance factor) Faktor sezónneho výkonu



**Tím GeoPLASMA-CE, Viedeň, apríl 2019**

## Predslov

Plytká geotermálna energia predstavuje neobmedzený zdroj obnoviteľného tepla, ktorá sa vyskytuje v podstate všade pod povrchom zeme. Možno ju efektívne využívať pre účely vykurovania i chladenia bez ohľadu na poveternostné podmienky, alebo ročné obdobie. **Vďaka tomu predstavuje plytká geotermálna energia jeden z najčistejších, najspoľahlivejších a najbezpečnejších obnoviteľných riešení pre vykurovanie a chladenie.**

Energetická politika a ochrana klímy predstavujú najdôležitejšiu európsku i svetovú výzvu, ktorá vyžaduje neodkladné kroky do roku 2030. Zatiaľ čo spotreba primárnej energie na vykurovanie a chladenie stále predstavuje v energetickom sektore najväčší podiel, podiel obnoviteľných zdrojov energie v roku 2017<sup>1</sup> predstavoval len 19,5% z celkovej spotreby. V marci 2019 Európska komisia uverejnila balík „[Čistá energia pre Európu](#)“, ktorý uprednostňuje investície do čistejšej „bezuhlíkovej“ energie. Nový záväzný cieľ v oblasti energetiky stanovený na rok 2030, sa okrem iného týka zvýšenia obnoviteľných zdrojov energie na podiel najmenej 32% a zvýšenia energetickej účinnosti o 32,5%. V súvislosti s balíkom „čistej energie“ obsahuje [revidovaná Smernica o obnoviteľnej energii](#) (RED II), ktorá nadobudla účinnosť v decembri 2018, výraznejšie zameranie na presadzovanie obnoviteľných zdrojov energie v odvetví vykurovania a chladenia. V období 2020 až 2030 sa vyžaduje zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie v oblasti vykurovania a chladenia o 1,3 % ročne.

**Plytká geotermálna energia môže významne prispieť k splneniu cieľov EÚ v oblasti vykurovania a chladenia s nízkym obsahom uhlíka do roku 2030 a je rozhodujúca pre splnenie nulových emisií do roku 2050.**

Projekt GeoPLASMA-CE spolufinancovaný z programu EÚ Interreg Central Europe podporuje udržateľné využívanie plytkej geotermálnej energie na vykurovanie, chladenie a sezónne skladovanie tepla v stredo-európskych štátoch: v Rakúsku, Českej republike, Nemecku, Poľsku, na Slovensku a v Slovinsku. Projektový tím tvoria odborníci z verejných orgánov a výskumného sektora, odborníci na plánovanie a spracovanie vedeckých údajov a národné geotermálne asociácie. Cieľom projektu GeoPLASMA-CE je podporovať využívanie plytkých geotermálnych technológií v strednej Európe a zabezpečiť jednotné uplatňovanie environmentálnych a technických noriem.

<sup>1</sup> Zdroj: energetická štatistika Eurostatu 2017



Jedným z cieľov projektu bolo poskytnúť podklady pre zostavovanie národných stratégií do plytkých geotermálnych energetických systémov ako kľúčovej technológie pre dosiahnutie cieľov v oblasti obnoviteľného vykurovania, chladenia a skladovania tepla do roku 2030 pre splnenie nulových emisných do roku 2050.

Tento dokument je adresovaný agentúram, ako aj mimovládnym a vládnym organizáciám, ktoré sa zaoberajú dosahovaním cieľov Európy v oblasti obnoviteľného vykurovania a chladenia.

## Čo je plytká geotermálna energia?

Plytká geotermálna energia využíva teplo uložené v horninách, alebo plytko uložených útvaroch podzemnej vody. Plytká geotermálna energia je v podstate prístupná kdekoľvek na Zemi a pochádza zo zvyškového tepla planéty, ako aj rozpadu rádioaktívnych prvkov (geotermálna energia). Energia v najvrchnejšej časti horninového prostredia má svoj pôvod v slnečnej (solárnej) energii, pričom teplotná fluktuácia je v priemere okolo 10 °C pre podmienky strednej Európy. Podľa Európskej komisie vykurovanie budov komerčného a rezidenčného sektora EU pokrýva zhruba 79% celkovej finálnej spotreby energie. Plytká geotermálna energia je prezentovaná ako čistá, spoľahlivá a obnoviteľná energia.

Najbežnejší spôsob využívania geotermálnej energie je:

- > Vykurovanie v kombinácii s tepelným čerpadlom pre zvýšenie teploty média pri dodávke tepla vykurovaciemu systému budovy.

Najefektívnejší spôsob využitia plytkej geotermálnej energie je využívať horninové prostredie a podzemnú vodu ako zásobník tepla pre:

- > sezónne kúrenie a chladenie s využitím tej istej inštalácie pre plytkú geotermálnu energiu;
- > podzemné úložisko termálnej energie (UTES), kde sa uloží zvyškové teplo, ktoré je možné využiť v ďalšom vykurovacom cykle.

Geotermálne tepelné čerpadlá sú skvelým spôsobom získavania a integrácie prírodného tepla pre vykurovacie a chladiace potreby rezidenčných a komerčných používateľov (Obrázok 1).

## Ako prebieha prenos tepla medzi podzemím a vykurovacím/chladiacim zariadením?

Všeobecne existujú dva hlavné technické koncepty, ako teplo prenášať:

■ Systémy s uzavretým okruhom sa skladajú z jednoduchých podpovrchových polyetylénových potrubí (trubiek), naplnených kombináciou vody a chladiva (glykol, alebo etanol). Systémy s uzavretým okruhom sa dajú použiť buď ako horizontálne kolektory v najvrchnejších podpovrchových oblastiach (120 cm), alebo sa dajú inštalovať do vertikálnych vrtov s hĺbkou od desiatok do stoviek metrov (výmenník tepla vo vrte). Horizontálne kolektory sa dajú použiť aj v prípade, že vrt nie je povolený a pokiaľ je dostatok priestoru na povrchu tieto systémy dokážu umožniť prenos 10 až 40 wattov tepla na štvorcový meter inštalovaného zariadenia. Výmenníky vo vrte vyžadujú vrtné práce, sú však efektívnejšie a navyše umožňujú podzemnú akumuláciu tepla. Tieto systémy umožňujú prenos 20 až 80 wattov tepla na meter vertikálne inštalovaného potrubia.

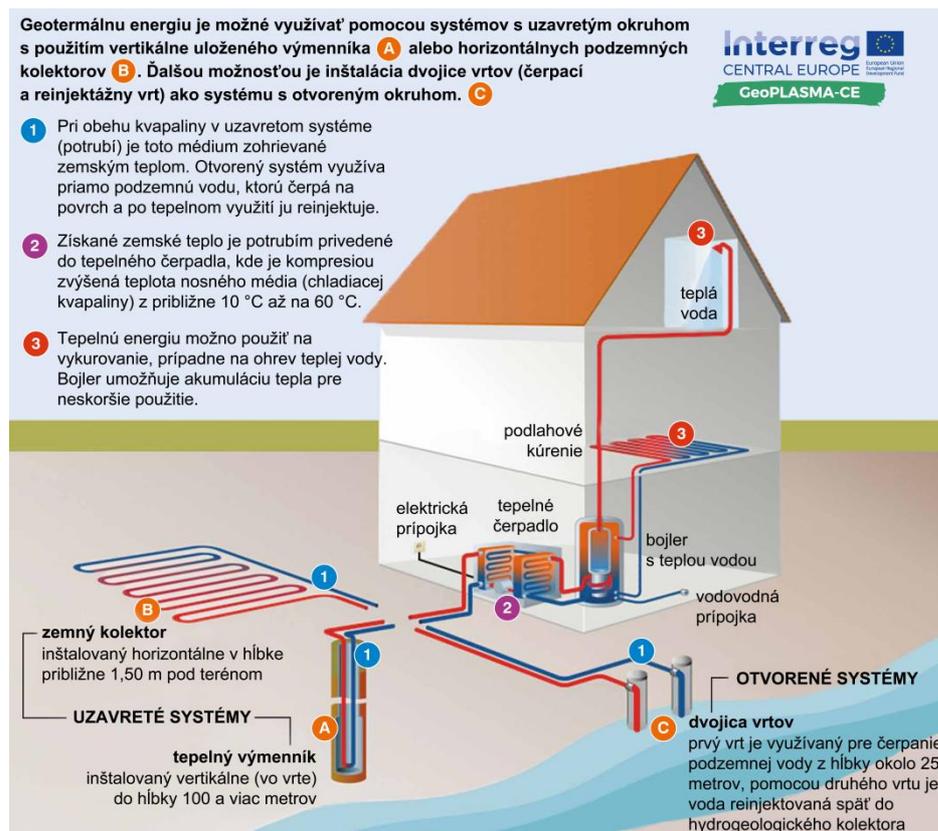
■ Systémy s otvoreným okruhom sa dajú použiť v prípade, že je prítomná podzemná voda. Použitím jedného, alebo viacerých vrtných dubletov (dvojíc vrtov), ktoré pozostávajú z čerpaceho a reinjektážneho vrtu. Teplo uložené v zemi je prenesené cez výmenník do vykurovacieho/chladiaceho okruhu. Pri čerpaní jeden liter za sekundu podzemnej vody je možné získať približne 4 kW tepla pri zmene teploty vody o 1 °C.



Pre efektívnejšie využitie geotermálnej energie by mala byť daná budova vybavená vykurovacím a chladiacim systémom, ktorý možno prevádzkovať pri teplotách pod 40 °C, a tiež teplovodným boilerom. Plytká geotermálna energia možno využiť pri nových budovách, ako aj starších rekonštruovaných objektoch!

### Obrázok 1: Praktický príklad rodinného domu

Na zásobovanie novopostaveného rodinného domu teplom a teplou vodou, je potrebný 100 - 150 m hlboký geotermálny vrt s výmenníkom tepla vo vrte (uzavretý okruh), alebo pri otvorenom systéme je potrebné využiť dva vrty, kde je výdatnosť 0,5 l.s<sup>-1</sup> podzemnej vody.



**Obrázok 1: Technický prehľad systémov využívajúcich plytkú geotermálnu energiu pre vykurovanie budov.**

### Tepelné čerpadlo generuje na 1 vstupnú jednotu elektriny najmenej 4 jednotky tepla!

Kompresia získaná z elektrickej energie zvyšuje teplotu chladiacej kvapaliny v tepelnom čerpadle z približne 10 °C na 60 °C. Po prechode tepelným výmenníkom sa solanka vracia do zeme a začína nový cyklus. Pri chladení v lete má proces opačný priebeh: teplo sa odoberá z budovy a prenáša sa do zeme.

Vykurovací faktor (COP) predstavuje podiel energie vložennej do kompresora (napr. elektriny) za účelom výroby tepla a určuje účinnosť tepelného čerpadla. Tento faktor je závislý od prevádzkových podmienok tepelného čerpadla.

Faktor sezónneho výkonu (SPF) popisuje podiel elektrickej energie vo vzťahu k teplu vyprodukovanému za rok. Čím vyšší je faktor SPF, tým účinnejšie systém tepelného čerpadla pracuje.

Vo väčšine prípadov geotermálne tepelné čerpadlá vykazujú vyššie SPF ako tepelné čerpadlá typu vzduch - vzduch.



## Výhody a prenos plytkej geotermálnej energie

### **Plytká geotermálna energia - čistá a efektívna alternatíva pre vykurovanie, chladenie a sezónne ukladanie tepla!**

- ✓ Je dostupná kdekoľvek a redukuje závislosť na dovoze energií!
- ✓ Predstavuje spoľahlivý zdroj pre vykurovanie a chladenie. Plytká geotermálna energia je stabilná a schopná dodávať teplo na vykurovanie a chladenie nepretržite 365 dní v roku!
- ✓ Technológia umožňuje kúrenie aj chladenie, bez hlučnej klimatizácie!
- ✓ Neuvolňuje emisie, smog alebo skleníkové plyny, na rozdiel od kotlov na fosilné palivá.
- ✓ Znižuje produkciu odpadového tepla a hluku. Naproti tomu, tepelné čerpadlá typu vzduch- vzduch a klimatizácie okolitý hluk zvyšujú!
- ✓ Na povrchu nezaberá veľký priestor. Je vhodná pre špeciálne aplikácie ako napríklad mestské prostredie alebo historické budovy!
- ✓ Podporuje európske stratégie v oblasti klímy a životného prostredia. Plytká geotermálna energia uľahčuje nízko uhlíkové stratégie Európy a redukciiu skleníkových plynov!
- ✓ Keďže horninové prostredie využíva ako sezónne úložisko tepla/chladu, môže podporiť novú generáciu lokálnych vykurovacích a chladiarenských sietí!
- ✓ Okrem obvyklého pripojenia k elektrickej sieti nevyžaduje žiadnu špeciálnu infraštruktúru. SGE poskytuje vysokú úroveň nezávislosti a sebestačnosti, najmä ak je kombinovaná s inými obnoviteľnými zdrojmi energie, ako je napr. fotovoltika!
- ✓ Je to technológia pripravená do budúcnosti ako integrálna súčasť „inteligentných sietí“, ktorá podporuje prepojenie medzi účinným vykurovaním a chladením a decentralizovaným napájaním!

## **Plytká geotermálna energia - dôležitý hráč na trhu pre spoľahlivé, lokálne kúrenie a chladenie bez emisií!**

### **Plytká geotermálna energia - úloha na trhu s energiami**

Podľa [2018 EGEC Market Report](#) (Správa EGEC za rok 2018) bolo ku koncu roka 2018 v Európe inštalovaných okolo 1,9 milióna systémov využívajúcich plytkú geotermálnu energiu, ktoré produkovali asi 27 TWh tepla pri inštalovanej kapacite 23 GW. V priemere sú na tisíc obyvateľov EÚ inštalované 4 takéto systémy.

V roku 2018 plytká geotermálna energia pokrývala asi 2% spotreby obnoviteľných zdrojov na kúrenie a chladenie. Presný počet inštalovaných plytkých geotermálnych systémov v EU nie je známy presne kvôli nedostatočnému počtu podrobných registrov. Taktiež štatistika nepokrýva tepelné čerpadlá určené pre priame využívanie plytkej geotermálnej energie, ktorú sú bez finančnej podpory.

Nie sú identifikované technické prekážky, ktoré by bránili potrebným investíciám v oblasti využívania plytkej geotermálnej energie. Aby plytká geotermálna energia mohla nahradiť využívanie fosílnych palív (ciele pre roky 2030 a 2050), musia politici zabezpečiť primeranú informovanosť verejnosti a štruktúru investícií.



## Obrázok 2: EÚ liga plytkej geotermálnej energie 2018

Zdroj: [EGEC 2018 Market Report](#) pre 22 EÚ členských štátov

Poradie	Inštalované jednotky (na 1000 obyvateľov)	Rast (predaj 2018/zásoby 2017)
#1	<b>Švédsko (55.0)</b>	<b>Bulharsko (+100%)</b>
#2	Fínsko (21.5)	Belgicko (+21.2%)
#3	<b>Estónsko (12.7)</b>	<b>Luxembursko (+17.3%)</b>
#4	Rakúsko (12.4)	Česká Republika (+15.0%)
#5	Dánsko (11.3)	Poľsko (+12.5%)
#6	Slovinsko (5.7)	Estónsko (+12.4%)
#7	Nemecko (4.7)	Holandsko (+10.4%)
#8	Holandsko (3.5)	Litva (+10.2%)
#9	Francúzsko (2.4)	Spojené kráľovstvo (+9.2%)
#10	Litva (2.0)	Španielsko (+8.4%)
#11	Poľsko (1.4)	Portugalsko (+8.3%)
#12	Luxembursko (1.3)	Fínsko (+6.8%)
#13	Bulharsko (1.2)	Nemecko (+6.6%)
#14	Belgicko (1.2)	Taliano (+6.1%)
#15	Česká Republika (1.1)	Írsko (+5.5%)
#16	Írsko (0.9)	Rakúsko (+5.1%)
#17	Slovensko (0.7)	Slovinsko (+4.8%)
#18	Spojené kráľovstvo (0.5)	Švédsko (+4.3%)
#19	Maďarsko (0.2)	Maďarsko (+4.0%)
#20	Taliano (0.2)	Slovensko (+3.4%)
#21	Portugalsko (0.1)	Dánsko (+3.3%)
#22	Španielsko (<0.1)	Francúzsko (+2.1%)
<b>Priemer: 7.9</b>		<b>Priemer: +6.3%</b>

**Zelená farba:** účastnícke krajiny projektu GeoPLASMA-CE



## Topológia trhu

**Škandinávia a Pobaltie:** Švédsko je najväčším a najvyrozvinutejším trhom SGE v EÚ s 55 inštalovanými jednotkami na 1 000 obyvateľov. Nasleduje Fínsko (21,5), Estónsko (12,5) a Dánsko (11,3). V Estónsku a Litve boli miery rastu nad priemerom EÚ (aká je priemerná miera rastu?).

**Krajiny GeoPLASMA-CE:** Rovnako ako škandinávске krajiny, aj Rakúsko a Nemecko investovali do SGE dlhodobo. Slovinsko, ktoré sa rozhodlo pre SGE oveľa neskôr ako Rakúsko a Nemecko, investuje rýchlym tempom. Poľsko a Česká republika pre investície predstavujú lukratívne rozvíjajúce sa trhy. Slovensko predstavuje jedinú krajinu v regióne GeoPLASMA-CE, ktorá na základe danej štatistiky nie je rozvinutým trhom.

**Krajiny Beneluxu a Spojené kráľovstvo:** Tieto krajiny predstavujú rozvíjajúce sa trhy s výraznými príležitosťami na rast, ktorý sa odhadujú nad priemerom EÚ. Okrem Holandska však majú všetky krajiny stále veľmi mierny stupeň nasadenia.

**Južné krajiny:** V dôsledku nižšieho dopytu po vykurovaní sa SGE zatiaľ nezačala využívať v Taliansku, Portugalsku a Španielsku. Najnovšie štatistiky však naznačujú vo všetkých uvedených krajinách rastúci trh nad priemerom EÚ.

### Na účinnosti záleží!

Od roku 2017 do roku 2018 plytký geotermálny trh rástol tempom + 6%, čo je v porovnaní s rastom celkového trhu s tepelnými čerpadlami za rovnaké obdobie predstavuje mierny rast. V roku 2018 predstavoval podiel tepelných čerpadiel s geotermálnym zdrojom na celkovom trhu tepelných čerpadiel približne 16%, čo sa týka inštalovaných jednotiek a približne 20%, čo sa týka odhadovanej ročnej výroby tepla.

Zatiaľ čo trh s tepelnými čerpadlami na báze vzduchu sa medzi rokmi 2006 a 2016 takmer zdvojnásobil, ročný predaj geotermálnych tepelných čerpadiel sa v rovnakom období znížil o 17%. To má za následok nižšiu účinnosť, pokiaľ ide o spotrebu elektrickej energie pre tepelné čerpadlá a kapacity siete v špičkovom zaťažení počas roka.

Zníženie medzery medzi tepelnými čerpadlami na vzduch-vzduch a geotermálnymi tepelnými čerpadlami v rokoch 2006 až 2016 znamená úsporu dodávok elektrickej energie v špičkovom zaťažení o viac ako 500 MWe a zníženie celkovej produkcie približne o 1 TWh každý rok za tých istých podmienok tepelného komfortu! To by mohlo v EÚ nahradiť 2 uhoľné elektrárne.



## Vízia GeoPLASMA-CE o plytkej geotermálnej energii pre rok 2030

### Nové cesty k trhu bezuhlíkového vykurovania a chladenia v Európe

Tím projektu GeoPLASMA-CE odporúča ako efektívny obnoviteľný zdroj energie pre kúrenie a chladenie plytkú geotermálnu energiu.

Stimuly pomôžu prejsť od rozsiahleho využitia v sektore bývania k aplikáciám ako:

- > Samo-udržateľné budovy kombinujúce plytkú geotermálnu energiu so slnečnou energiou (slnečné teplo a energia);
- > Budovy so striedavým dopytom po vykurovaní a chladení;
- > Zrekonštruované budovy s vyššou požiadavkou na vykurovanie;
- > Verejné budovy, ktoré budú slúžiť ako dobrý príklad využitia obnoviteľných zdrojov;
- > Lokálne vykurovacie a chladiace siete pri nízkych teplotách prepojené na výrobcov odpadového tepla a elektrickej energie;
- > Stabilizácia tepelných čerpadiel používaných v inteligentných sieťach.

Dôležité je zdôrazniť vnímanie **plytkého geotermálneho tepla, ktoré sa využíva výhradne na vykurovanie a chladenie, a uľahčuje jeho použitie pri ukladaní energie**. Plytká geotermálna energia je navyše **klúčovou technológiou v mestských oblastiach**, ktoré nie je možné zásobovať pomocou diaľkového vykurovania alebo plynom. Spotreba povrchového priestoru v budovách na inštaláciu vykurovacích a chladiacich systémov, minimálne emisie, schopnosť zabezpečiť efektívne vykurovanie a chladenie pomocou toho istého spotrebiča a kompatibilita s inými obnoviteľnými zdrojmi predstavujú významnú výhodu oproti iným vykurovacím a chladiacim technológiám. Odoberanie tepla z budov a utesených povrchov, ako sú vydláždené námestia, chodníky a ulice, zlepši zmiernenie účinkov tepelných ostrovov v mestách a poskytne teplo pre nasledujúce chladné obdobie.

### Cieľové indikátory GeoPLASMA-CE pre rok 2030

Dodávka tepla a chladu prostredníctvom účinných tepelných čerpadiel v celej EÚ v súhlase s cestou lineárneho rozvoja HRE pre rok 2050 vyžaduje:

- Celkovú produkciu tepla 420 TWh / rok z individuálnych a veľkých tepelných čerpadiel (2018: 128 TWh)
- Celkovú výrobu tepla 210 TWh / rok z geotermálnych tepelných čerpadiel alebo z tepelných čerpadiel spojených s ukladaním tepla v horninovom prostredí (2018: približne 27 TWh).
- Zvýšenie podielu geotermálnych tepelných čerpadiel z trhu s tepelnými čerpadlami z okolo 21% v roku 2018 na 50% v roku 2030

### Pre rok 2030 sú potrebné ambiciózne, ale dosiahnuteľné ciele!

Projekt [Heat Roadmap Europe](#), (HRE, Tepelný plán pre Európu) analyzoval účinné scenáre dekarbonizácie trhu s vykurovaním a chladením v 14 členských štátoch EÚ do roku 2050, ktoré pokrývajú 90% celkovej konečnej spotreby energie v EÚ. Prepracovaním trhu s vykurovaním a chladením len pomocou osvedčených technológií, ktoré sú pripravené na trh, by sa emisie CO<sub>2</sub> mohli v porovnaní s rokom 1990 znížiť o 86%, alebo 4 340 miliónov ton, čo by predstavovalo kľúčové riešenie na splnenie cieľov EÚ v oblasti klímy do roku 2030 a do roku 2050.

V scenári HRE 2050 sa zvažujú dve hlavné technológie zabezpečujúce vykurovanie a chladenie v roku 2050: (1) efektívne diaľkové vykurovanie a chladenie (dodávka až 50% spotreby energie) a (2) jednotlivé tepelné



čerpádlá, u ktorých nie je možné aplikovať diaľkové vykurovanie a chladenie (podiel okolo 45%). V tepelnej mape Európy sa takisto zistilo, že využívanie bioenergie na zásobovanie teplom a chladom sa ďalej nemusí zvyšovať, pretože budúce zdroje môžu byť vyhradené pre iné aplikácie, ako je výroba biopalív alebo elektriny. Na modelovanom budúcom trhu tepelných čerpadiel sú potrebné vysoko účinné aplikácie, ako tepelné čerpádlá na zemný zdroj, aby sa predišlo dodatočným investíciám do elektrických kapacít pri špičkovom zaťažení ako aj do elektrických rozvodných sietí - scenár HRE 2050 predpokladá prahovú hodnotu COP najmenej 3,5. Okrem toho asi 25% tepla vyrobeného v roku 2050 by mohlo tvoriť regenerované odpadové teplo z chladienia priestorov a chladiarenských procesov (2015: 7,3%).

Cieľové ukazovatele do roku 2030 na celkovom trhu tepelných čerpadiel v rozsahu 420 TWh vyrobeného tepla na aproximáciu scenára HRE2050 sa pravdepodobne dosiahnu za súčasných podmienok. Súčasná miera rastu približne + 12%, v ktorej dominujú tepelné čerpádlá na báze vzduchu, je výrazne nad rýchlosťou 10,4% požadovanou na dosiahnutie cieľovej hodnoty. Je potrebné vyvinúť väčšie úsilie na realizáciu požadovaného podielu geotermálnych tepelných čerpadiel na dodávke tepla v roku 2030, čo si v porovnaní s rokom 2018 vyžaduje 7 násobnú expanziu trhu.

### Hlavné netechnologické prekážky vo využívaní plynkej geotermálnej energie

- > Prekážka č. 1: Komplexný právny rámec
- > Prekážka č. 2: Počiatočné investičné náklady
- > Prekážka č. 3: Nízka informovanosť verejnosti a chýbajúca politická podpora
- > Prekážka č. 4: Obmedzený prístup k podrobným informáciám
- > Prekážka č. 5: Obmedzený prístup ku kvalifikovaným službám
- > Prekážka č. 6: Nedostatok podrobných znalostí o trhu

Boli navrhnuté tri scenáre možného rastu plynkeho geotermálneho trhu v EÚ do roku 2030 s cieľom vyhodnotiť súvisiace dôsledky:

- Scenár „**súčasný rast**“ založený na extrapolácii súčasnej miery rastu 6%.
- Scenár „**akcelerovaný rast**“, ktorý sleduje súčasnú mieru rastu celkového trhu s tepelnými čerpadlami na úrovni 12%.
- Scenár „**GeoPLASMA-CE**“, ktorý pokrýva požiadavky na splnenie cieľových ukazovateľov do roku 2030 vyžadujúcich priemernú mieru rastu + 18% (takmer 3-krát oproti súčasnej miere rastu).

Scenár „**súčasný rast**“ pokrýva skutočný vývoj na trhu bez ďalších zásahov prostredníctvom stimulačných, informatívnych alebo normatívnych opatrení, a bude mať za následok ďalšiu stratu trhového podielu plynkej geotermálnej energie na trhu tepelných čerpadiel ktorému dominujú čerpádlá využívajúce vzduch. Teplo vyrobené tepelnými čerpadlami so zdrojom v zemi porastie, a z 30 TWh v roku 2018 sa zdvojnásobí na 60 TWh v roku 2030. Na druhej strane, podiel plynkej geotermálnej energie na trhu s tepelnými čerpadlami sa, pokiaľ ide o vyrobené teplo, zníži z približne 21% v roku 2018 na približne 14% v roku 2030.

Scenár „**akcelerovaný rast**“, vedie k zvýšeniu tepla produkovaného využívaním plynkej geotermálnej energie v roku 2030 takmer štvornásobne (výroba tepla 2030 114 TWh). Zároveň sa podiel čerpadiel so zdrojom v zemi na trhu s tepelnými čerpadlami mierne zvyšuje z približne 21% v roku 2018 na 27% v roku 2030. Sledujúc túto cestu, by sa systémová účinnosť vykurovania na báze tepelných čerpadiel mohla zvýšiť približne o 3%, čo vedie k úsporám elektrickej energie v EÚ približne 5 TWh za rok.



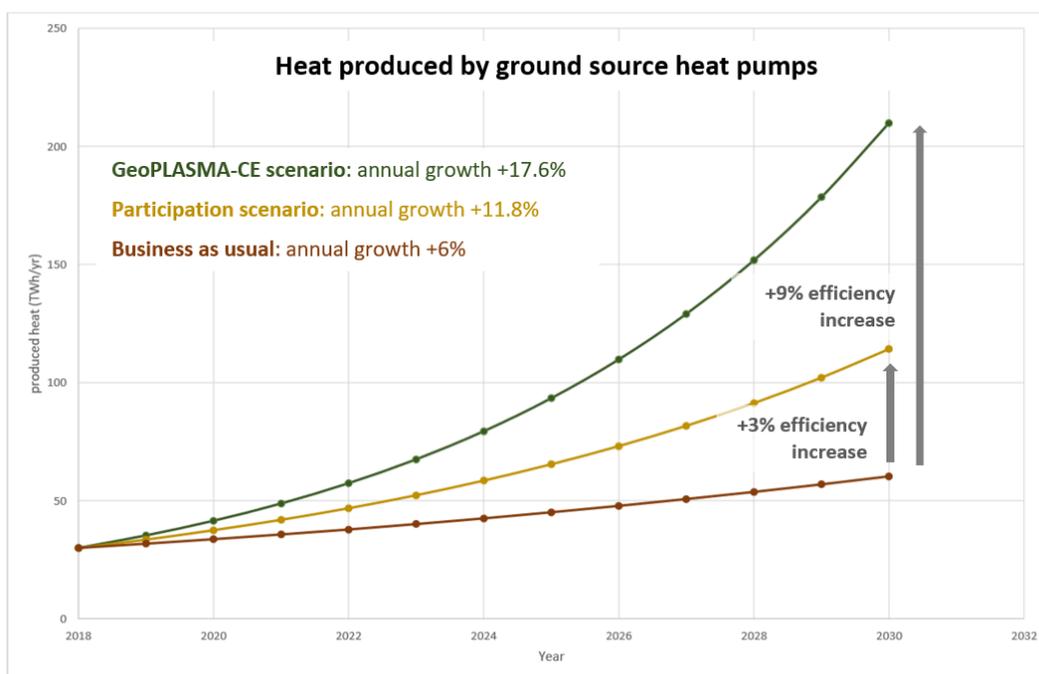
Scenár „GeoPLASMA-CE“, ktorý je schopný splniť cieľové ukazovatele do roku 2030, vedie k významnému zvýšeniu celkovej účinnosti tepelných čerpadiel približne o 9% a zníženiu spotreby elektrickej energie na vykurovanie približne o 8 TWh / rok.

Tento scenár si však vyžaduje prebudovanie európskeho trhu tepelných čerpadiel trhu s plytkou geotermálnou energiou prostredníctvom zásahov tak na vnútroštátnej, ako aj európskej úrovni. **Hlavné prekážky, ktoré treba prekonať, však majú netechnologický charakter!**

### Je čas konať.

Využívanie plytkej geotermálnej energie môže významne zvýšiť účinnosť vykurovania a chladenia budov a preto podporuje Balík pre čistú energiu Európskej únie (CEP - Clean Energy Package). Potrebne zdroje sú dostupné, akurát ich potrebujeme efektívne využiť.

Keďže nasledujúce desaťročie je pre zmenu v sektore vykurovania a chladenia v Európe rozhodujúce, je potrebné zamerať sa na nový smer. Strata troch rokov pri podporovaní plytkého geotermálneho trhu v súčasnosti by mohla stať 20 až 60 TWh tepla vyrobeného v roku 2030.



**Obrázok 3: Možné cesty vývoja využitia SGE pre obdobie do roku 2030 a základe troch scenárov.**

Poznámka: Zvýšenie účinnosti sa týka očakávaných sezónnych výkonových faktorov 3 pre vzduchové a 4 pre tepelné čerpadlá so zdrojom v zemi.



## Ako prekonať netechnické bariéry

Partneri projektu GeoPLASMA-CE identifikovali šesť hlavných prekážok, ktoré treba prekonať aby sme dosiahli cieľové hodnoty pre využívanie plytkej geotermálnej energie v roku 2030. Tieto prekážky sa vzťahujú na štáty strednej Európy a na ostatné členské štáty. Všetky nasledujúce prekážky sú netechnickej povahy.

Tím GeoPLASMA-CE navrhuje pre každú z nasledujúcich netechnických prekážok jednoduché, ale účinné riešenie.

### Prekážka č. 1

### Komplexný právny rámec

Právny rámec týkajúci sa plytkej geotermálnej energie v členských štátoch EÚ je často príliš komplexný a heterogénny. Veľmi sa líši a závisí od krajiny a regiónu. Vo väčšine krajín je plytká geotermálna energia v jurisdikcii ťažko rozlíšiteľná, čo vedie ku komplikovanému procesu povoľovania a hodnotenia tohto zdroja energie. Rozvoj plytkých geotermálnych zdrojov komplikovaná v dôsledku rozdelenia zodpovednosti medzi viaceré úrady a vedie k časovo náročným postupom pri udeľovaní licencií. Táto situácia je prekážkou pre investorov, vývojárov i užívateľov. Navyše, v niektorých krajinách EÚ je koncepcia „jedného kontaktného miesta“, ako aj zásada elektronickej verejnej správy aplikovaná nedostatočne alebo vôbec.

V dôsledku chýbajúcich energetických koncepcií sa povoľovanie väčšinou riadi zásadou „prvý má prednosť pri využívaní“, čo často vedie k obmedzenej dostupnosti využívania zdrojov.

### Navrhované riešenia

- > **Zjednodušenie a zjednotenie právnych predpisov:** Vnútroštátne právne predpisy a postupy by sa mali zjednodušiť tak, aby sa stali priamejšími a ústretovejšími voči investorom, developerom i užívateľom tak, ako to odporúča Smernice o obnoviteľných zdrojoch energie (RED). Tento prístup zahŕňa používanie koncepcie „jednotného kontaktného miesta“, zjednodušenie postupov pre inštalácie malého rozsahu a skrátenie a obmedzenie doby odozvy pre orgány.
- > **Podpora administratívnych postupov a procesu udeľovania licencií pre SGE v rámci rozvoja elektronickej verejnej správy:** Licencie SGE a ďalšie administratívne postupy by mali byť na všetkých úrovniach - od vnútroštátnych po miestne - prístupné elektronickejšími prostriedkami. Pre investorov a vývojárov je rozhodujúca možnosť podať žiadosť o licenciu pre SGE on-line. Týmto sa zlepší efektívnosť administratívnych orgánov, skrátiť a sa zjednodušia postupy. Zjednodušená komunikácia medzi orgánmi tiež podporuje výmenu údajov, napríklad v súvislosti s monitorovaním systému, čo sa premietne do aktualizovaných máp zdrojov a do energetických stratégií.
- > **Podpora posunu smerom k koncepciám integrovaného riadenia:** V súvislosti s webovými informačnými systémami a postupmi udeľovania licencií a monitorovania v rámci elektronickej verejnej správy, koncepty integrovaného riadenia uprednostňujú normy energetickej účinnosti a ochrany životného prostredia. Udržateľnosť využívania plytkej geotermálnej energie na miestnej až regionálnej úrovni sa môže výrazne zlepšiť po upustení od prístupu „prvý má prednosť pri využívaní“.



## Prekážka č. 2

## Počiatkové investičné náklady

Počiatková investícia (CAPEX) do zariadenia pre využívanie geotermálnej energie na vykurovanie a chladenie je výrazne vyššia, ako investícia do zariadenia využívajúceho fosílna palivá, alebo konkurenčné obnoviteľné zdroje energie, ako sú napríklad tepelné čerpadlá na báze vzduchu. Naopak, prevádzkové náklady (OPEX) sú výrazne nižšie. Obmedzujúce energeticko-ekonomické podmienky v súčasnosti, najmä cena vysoko zdaňovanej elektrickej energie, majú za následok nepriaznivé doby návratnosti a sociálnu exkluzivitu. Potreba sociálneho začlenenia prechodu k využívaniu nových foriem energie, tak ako ju vyžaduje iniciatíva „Čistá energia pre všetkých Európanov“, vyžaduje sprístupnenie plytkej geotermálnej energie širokým vrstvám obyvateľstva.

### Navrhované riešenia

- > **Spolupráca vo využívaní plytkej geotermálnej energie:** Podpora miestnych sietí pre vykurovanie a chladenie tak, aby mohli ťažiť z ekonomického rozdelenia investícií. Posilnenie postavenia domácností v prospech spotrebiteľov (výrobcov a spotrebiteľov) založené na spravodlivých a transparentných modeloch uzatvárania zmlúv.
- > **Znížiť prekážky v CAPEX:** Úvery s nízkym úrokom pre nezávislé investície do plytkých geotermálnych zariadení v rôznom rozsahu môžu výrazne znížiť bariéry, pretože plytké geotermálne systémy sa vzhľadom na životnosť, ktorá pre výmenníky tepla vo vrtoch môže predstavovať niekoľko desaťročí, vyplácajú. Okrem inštalácie geotermálneho čerpadla by finančné stimuly mali byť zamerané aj na dodatočné vybavenie budov; tieto by mali zahŕňať aj výmenu vykurovacích systémov založených na žiarení na panelové systémy pre nízke hladiny teplôt.
- > **Prepojiť stimuly na účinnosť systému:** Prevádzkovým nákladom plytkého geotermálneho využívania dominuje spotreba elektrickej energie. V mnohých regiónoch je elektrina vysoko zaťažená poplatkami za podporu obnoviteľných zdrojov energie. Stimuly súvisiace s OPEX by sa preto mali zameriavať na dane a poplatky spojené s využívaním elektrickej energie. Jednoduchým a veľmi efektívnym spôsobom je prepojiť zníženie daní a poplatkov za elektrinu s preukázanou účinnosťou systému, ktorá je vyjadrená sezónnym faktorom výkonnosti tepelného čerpadla využívajúceho plytkú geotermálnu energiu. Rovnaký koncept by sa mohol uplatniť aj na počiatkové investície (CAPEX).
- > **Podpora harmonizovaného rámca pre vnútroštátne systémy financovania:** Harmonizovaný rámec, ktorý poskytuje EÚ vnútroštátnym systémom financovania, podporuje plnenie spoločných európskych stratégií zmenou a doplnením sociálno-ekonomických dôsledkov. Zahŕňa to zoznam podporných opatrení uznaných EÚ a spoločné systémy na hodnotenie vplyvu finančných prostriedkov na národné energetické a klimatické stratégie.



### Prekážka č. 3

## Nízka informovanosť verejnosti a chýbajúca politická podpora

Rozhodujúci činitelia (orgány) vo všeobecnosti nemajú dostatočné znalosti o množstve riešení, ktoré plytká geotermálna energia poskytuje pre domácnosti, súkromné i verejné budovy.

Na vnútroštátnej úrovni sa európske krajiny nachádzajú v dôsledku rozdielov v sociálno-ekonomickom raste, ale aj v prístupe k klimatickým otázkam a využívaniu fosílnych palív v súvislosti s podporou obnoviteľných zdrojov energie v rôznych fázach rozvoja trhu. V dôsledku toho sa plytká geotermálna energia zriedkavo spomína v národných energetických a klimatických plánoch (NECP), ktoré sú povinné pre každý členský štát EÚ do roku 2020.

### Navrhované riešenia

- > **Poskytovať podporu prostredníctvom špecializovaných záujmových skupín na európskej a vnútroštátnej úrovni:** Profesionálne asociácie a zväzy ako napr. geotermálne asociácie pomáhajú zvyšovať viditeľnosť technológie a poskytovať informácie pre rozhodujúce orgány. Európska zastrešujúca organizácia môže pomôcť zvýšiť vplyv národných skupín.
- > **Podporiť využitie plytkej geotermálnej energie:** Zoznam podporovaných technológií založených na využívaní obnoviteľnej energie, ktorý poskytla Európska komisia, by v budúcnosti uľahčil harmonizáciu povinných národných energetických a klimatických plánov a zvýšil by povedomie o plytkej geotermálnej energii.
- > **Zahrnúť plytkú geotermálnu energiu do energetických stratégií a nástrojov plánovania energetiky:** Ak sa technológia neuvádza príslušných dokumentoch, tak sa jednoducho stratí, alebo situácia vedie k vytváraniu negatívnych predsudkov typu: „nie je uvedená, pretože nefunguje“. Na podporu plytkej geotermálnej energie v NECP ešte stále zostáva trochu času. Po roku 2020 sa možno zamerať na podporu začlenenia plytkej geotermálnej energie do územných energetických plánov a nadväzujúcich stratégií a akčných plánov spojených s NCEP.
- > **Iniciovať efektívne informačné kampane:** Mali by sa realizovať nové formy propagačných a informačných kampaní zameraných na podporu využívania plytkej geotermálnej energie, t. j. online marketing, informačné dni v jednotlivých regiónoch, televízne vystúpenia vedené známymi osobnosťami.
- > **Podpora osvedčených postupov a inovatívnych riešení:** Sprístupnenie osvedčených postupov osobám s rozhodovacou právomocou a verejnosti môže viesť k napodobovaniu, súťaži a ďalšiemu rastu. Dôležitú demonštráciu využitia plytkej geotermálnej energie predstavujú verejné budovy.



## Prekážka č. 4

## Obmedzený prístup k informáciám

Prístup k informáciám predstavuje schopnosť jednotlivca vyhľadávať a získať informácie ľahkým a efektívnym spôsobom. Správna a úspešná inštalácia plytkého geotermálneho systému závisí na tom, ako investor získa informácie a podporné údaje, čo zahŕňa informácie o správnom zaobchádzaní s technológiou, o priestorových podpovrchových podmienkach a dostupnej finančnej podpore. Aj keď geologické služby členských štátov vykonávajú výskum a zbierajú údaje týkajúce sa plytkej geotermálnej energie, tieto údaje nie sú vždy verejne dostupné a nie sú prevedené do laikom prístupnej formy. Okrem toho je na internete často ťažké nájsť technické usmernenia týkajúce sa súčasného stavu techniky a licenčných požiadaviek. Bodové informácie o plytkej geotermálnej energii sú aj v súčasnosti dostupné len v niekoľkých európskych krajinách a regiónoch.

### Navrhované riešenia

- > **Zosúladiť technický jazyk a vysvetliť kľúčové parametre:** V technických pojmoch opisujúcich dostupné zdroje stále chýbajú harmonizované definície a výpočtové schémy. Pri štandardizácii jazyka môže významne pomôcť spoločný európsky katalóg o plytkých geotermálnych zdrojoch. Okrem toho je potrebné preložiť čisto vedecké ukazovatele zdrojov do termínov, ktoré priamo používajú odborníci pre energetické plánovanie, architekti a subjekty podnikajúce v oblasti nehnuteľností (napr. teplo dostupné na jednotku povrchu a rok). Rámec EÚ Horizontu pre výskum by mal uľahčovať harmonizáciu definícií a výpočtov s príslušnými obchodnými združeniami.
- > **Poskytnúť technické usmernenia k súčasnému stavu:** Prenos medzinárodných noriem týkajúcich sa plánovania, inštalácie a prevádzky do úrovne vnútroštátnych usmernení v pomáha zvyšovať kvalitu, efektívnosť a udržateľnosť plytkých geotermálnych zariadení. Tieto usmernenia by sa mali pravidelne aktualizovať, tak aby sa zohľadnil technologický vývoj a priebežné zmeny v environmentálnych normách. Tieto usmernenia by obchodné združenia a prípadne orgány EÚ, ako napríklad Spoločné výskumné centrum (JRC), mali každých päť rokov aktualizovať, tak aby sa zabezpečila adekvátne distribúcia informácií.
- > **Zabezpečiť internetový prístup k údajom o plytkých geotermálnych zariadeniach na jednom mieste:** Webové informačné systémy, ktoré zahŕňajú priestorové údaje o zdrojoch a obmedzeniach pri ich využívaní sú pre zníženie informačných bariér počas procesu rozhodovania o investíciách rozhodujúce. Efektívne webové systémy poskytujú intuitívne a ľahko zrozumiteľné rozhrania. Dotazy na údaje o konkrétnych lokalitách, ktoré poskytujú výsledky vo forme elektronickej správy sú vysoko efektívne pre prilákanie energetických poradcov a investorov. Okrem toho by webové platformy mali poskytovať konsolidované informácie o technických usmerneniach, licenčných požiadavkách a dostupnej finančnej podpore. Členské štáty by mali poskytovať túto službu, aby podľa právnych predpisov RED II splnili požiadavky na jednotné kontaktné miesta.



## Prekážka č. 5

## Obmedzený prístup ku kvalifikovaným službám

Významnú expanziu vo využívaní plytkej geotermálnej energie v budúcnosti nie je možné realizovať bez zabezpečenia kvalifikovaných služieb. Na jednej strane tieto služby pokrývajú procesy plánovania a inštalácie a prevádzkový servis, na druhej ich nutne nemusí poskytovať ten istý subjekt. Pre uľahčenie prístupu k službe „všetko na jednom mieste“ („one stop shop“) je však rozhodujúca redukcia potrebných rozhraní pre plánovanie, inštaláciu a prevádzku geotermálnych zariadení. Okrem toho s trh so službami pre plánovanie a inštaláciu vysokokvalitných geotermálnych systémov musí rozvíjať v súlade s budúcim zapojením do európskeho trhu s vykurovaním a chladením. Aby bolo možné prekonať medzeru medzi záujmami investorov v oblasti nehnuteľností (nízke investičné náklady - CAPEX) a spotrebiteľmi (nízke prevádzkové náklady - OPEX) sú potrebné služby pre prevádzku lokálnych sietí určených pre vykurovanie (a chladenie). **Nedostatočná kapacita v oblasti poskytovania kvalitných služieb môže v budúcom desať-ročí pre využívanie plytkej geotermálnej energie predstavovať vážnu prekážku!**

### Navrhované riešenia

- > Podporovať štandardizované kvalifikačné systémy: V súlade s článkom [18 revidovanej Smernice o obnoviteľnej energii REDII \(EÚ\) 2018/2001](#) by členské štáty mali zabezpečiť, aby boli dostupné certifikačné systémy alebo ekvivalentné kvalifikačné systémy pre inštalatérov a aby tieto informácie o kvalifikovaných službách boli dostupné pre verejnosť. Príloha IV k Smernici upravuje minimálne požiadavky na systémy kvalifikácie. V článku 18 sa tiež vyžaduje, aby členské štáty uznávali osvedčenia vydané inými členskými štátmi. Medzinárodné platformy kompetencií, ako je „[Geotrained](#)“, zohrávajú dôležitú úlohu pri šírení a pravidelnej aktualizácii spoločných medzinárodných kvalifikačných štandardov, a medzinárodné a európske subjekty by ich mali uznať, aby sa stali účinným rozhraním k vnútroštátnym kvalifikačným postupom.
- > Podpora služby „všetko pod jednou strechou“: Zníženie počtu spoločností, s ktorými je potrebné uzavrieť zmluvu pri realizácii inštalácie využívajúcej plytkú geotermálnu energiu robí túto technológiu viac atraktívnou a schopnou súťaže s inými na inštaláciu jednoduchými, ale menej efektívnymi obnoviteľnými zdrojmi vykurovania a chladenia. Toto vyžaduje poskytovateľov služieb, ktorý majú oprávnenia pre plánovanie, inštaláciu vrátane vrtania a prepojenia plytkého geotermálneho zariadenia s vykurovacím a chladiarenským zariadením. Služba „všetko pod jednou strechou“ môže redukovať počet zúčastnených spoločností z troch alebo štyroch len na jednu. Trvalé, účinné prevádzkovanie služby „všetko pod jednou strechou“ na úrovni vysokej kvality vyžaduje finančné a ľudské kapacity. Kľúčovým činiteľom pre také služby sa môžu stať dodávatelia energií. Na „odmknutie“ týchto obchodných príležitostí sú potrebné ciele informácie a kampane zamerané na zvyšovanie povedomia.
- > Podporovať konkurencieschopný trh vykurovania a chladenia: Prevádzka miestnych vykurovacích a chladiarenských sietí podporovaných plytkou geotermálnou energiou predstavuje dlhodobé stabilné obchodné modely. Verejní dodávatelia energie môžu v tejto oblasti predstavovať kľúčového činiteľa, ale nevyhnutne nemusia byť jediní. V súlade s článkom 24 smernice RED II by verejné výberové konania na dodávku tepla a chladu mali zdôrazňovať plánovanú výkonnosť, ako aj koncepcie začlenenia obnoviteľných zdrojov energie. Európska iniciatíva za liberalizáciu trhu s vykurovaním, ktorá umožňuje hospodársku súťaž, môže viesť k investíciám do vysoko účinných a udržateľných koncepcií vykurovania a chladenia tak ako v minulosti prebehlo na trhu s elektrinou



## Prekážka č. 6

## Nedostatok podrobných znalostí o trhu

Pre efektívne monitorovanie a kontrolu cieľových indikátorov je rozhodujúce mať v plnom rozsahu prístup k trhovým a štatistickým údajom, ktoré zahŕňajú zásoby, odbyt a rast. V optimálnom prípade sa tieto štatistiky netýkajú len inštalovaných zariadení, ale zahŕňajú aj inštalované kapacity, ako aj produkované, alebo uložené teplo. Na rozdiel od iných obnoviteľných zdrojov, presný počet nainštalovaných plytkých geotermálnych systémov nie je vo väčšine krajín EÚ k dispozícii, čo má za následok odhadnuté hodnoty.

Obchodné štatistiky v ročných správach [EGEC Geothermal Market](#) zodpovedajú najmä počtu predajov uvádzaných výrobcami tepelných čerpadiel, alebo sú odvodené z grafov, ktoré poskytli národní delegáti EGEC. Do údajov o odbyte sú zahrnuté aj renovované systémy tepelných čerpadiel, ale nezahŕňajú údaje o priamom využívaní plytkej geotermálnej energie (priame vykurovanie a chladenie, alebo sezónne ukladanie tepla).

### Navrhované riešenia

- > **Doplniť štatistiky, ktoré poskytujú výrobcovia tepelných čerpadiel:** Definovať harmonizované metódy na určenie miery opráv (renovácie) už predaných zariadení v rámci predaja tepelných čerpadiel (tieto obyčajne vstupujú do štatistík a deformujú informáciu o inštalovaných výkonoch) a uplatnite usmernenia Rámcového programu pre výskum a inováciu Horizont 2020. Pri prekonávaní tejto prekážky by mohlo pomôcť Spoločné výskumné centrum EÚ (JRC EU).
- > **Zriadiť registre plytkých geotermálnych systémov na regionálnej a národnej úrovni:** Len niekoľko krajín má právny rámec, ktorý vyžaduje povinnú registráciu plytkých geotermálnych systémov. Navrhujeme aby registre nainštalovaných plytkých geotermálnych systémov, boli zahrnuté do smerníc o environmentálnych informáciách tak na európskej, ako aj na vnútroštátnej úrovni. To by sa mohlo dosiahnuť úpravou Smernice 2003/4 / ES O prístupe verejnosti k informáciám o životnom prostredí.
- > **Štatistika by sa mala zamerať na inštalované kapacity a vyprodukované teplo:** Štatistika, ktorá sa zameriava na predané jednotky, neodráža úplne skutočné trendy a podiel plytkej geotermálnej energie na trhu s obnoviteľnými zdrojmi tepla a chladu. Preto by sa do registrov plytkých geotermálnych zariadení mali zahrnúť projektované kapacity pre jednotlivé povolené inštalácie a plánované prevádzkové nastavenia (ročná výroba tepla alebo chladu, ako aj veľkosti zásob).



## Je váš región vhodný pre zvýšenie využívania plytkej geotermálnej energie?

Odpovedzte na otázky v dotazníku a zistíte, ktoré netechnické prekážky je potrebné odstrániť vo vašom regióne.

### Informácie o trhu plytkej geotermálnej energie

- Majú geotermálne inštalácie licenciu a sú registrované? Registrujú sa predávané tepelné čerpadlá s ohľadom na inštalované kapacity?
- Máte prehľad o už nainštalovaných plytkých geotermálnych systémoch s ohľadom na (1) jednotky, (2) inštalovaný výkon a (3) vyrobené teplo? Máte prístup k informáciám o stave už ukončených prevádzok tepelných čerpadiel orientovaných na využívanie plytkej geotermálnej energie?

### Využitie informácií a politickej podpory

- Existuje vo vašom regióne odborná a záujmová organizácia (napr. geotermálna asociácia), ktorá podporuje využívanie plytkej geotermálnej energie?
- Je v energetickom strategickom pláne na roky 2021 až 2030 zahrnutý, alebo aspoň spomenutý váš región?
- Zverejňujú sa príklady už riešených a osvedčených postupov, alebo úspešne realizované projekty pre plytkú geotermálnu energiu?

### Prístup k informáciám

- Sú dostupné usmernenia, ktoré poskytujú najmodernejšie technologické postupy?
- Sú informácie o finančnej podpore pre využívanie plytkej geotermálnej energie ľahko dostupné?
- Existujú webové platformy, ktoré poskytujú relevantné odborné informácie o zdrojoch a možných limitáciách pre oblasť využívania plytkej geotermálnej energie?

### Existencia účinného právneho rámca

- Sú licenčné postupy v súlade so zásadou „jedného kontaktného miesta“, ako to vyžaduje smernica o obnoviteľnej energii?
- Sú administratívne postupy, vrátane udeľovania licencií a povolení pre využívanie plytkej geotermálnej energie súčasťou služieb verejnej elektronickej správy (e-governmentu)?
- Sú pre systémy využitia plytkej geotermálnej energie (SGE) v malom rozsahu k dispozícii zjednodušené licenčné procedúry?
- Podporuje právny rámec podzemné skladovanie tepla alebo použitie SGE vo vykurovacích a chladiacich sieťach?

### Poskytovanie finančných stimulov pre sociálne začlenenie

- Existujú stimuly na podporu dlhodobých nezávislých investícií do plytkej geotermálnej energie (napr. pôžičky s nízkym úrokom)?
- Je adaptácia systémov na rozvod tepla zahrnutá v stimuloch na renováciu budov?



- 
- Sú pre využívanie vysokoúčinných tepelných čerpadiel na základe osvedčených SPF dostupné daňové úľavy?*
  - Existujú pre prevádzku decentralizovaných vykurovacích a chladiacich sietí využívajúcich plytkú geotermálnu energiu obchodné modely ?*

## **Poskytovanie kvalifikovaných služieb**

- Sú pre plytké geotermálne inštalácie k dispozícii kvalifikačné schémy a osvedčenia?*